

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-358254

(43)Date of publication of application : 26.12.2001

(51)Int.Cl.

H01L 23/12

H01L 23/50

(21)Application number : 2000-180382

(71)Applicant : SHINKO ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 15.06.2000

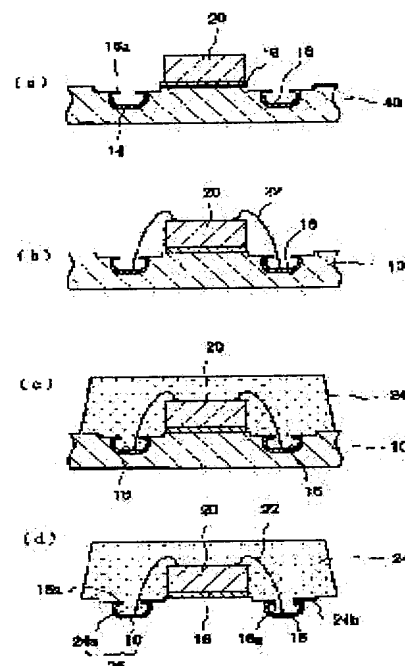
(72)Inventor : KURASHIMA NOBUYUKI

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor device having high reliability by preventing flanking and fallout of a metal film covering the outside surfaces of resin bumps.

SOLUTION: A depression 14 is formed near a portion to be mounted with a device on one surface of a metal base material 10 in such a way as to align in plane arrangement with an external connection terminal 26 electrically connected to a semiconductor device 20 to be mounted on the portion to be mounted with the device. The inside of the depression 14 is covered with a metal film 16 that is not dissolved by an etching liquid dissolving the metal base material 11. The edge of the opening of the depression 14 is swaged to make the peripheral portion of the metal film 16 form a retaining portion 16a projecting to the inside of the depression 14. The semiconductor device 20 is mounted on the portion to be mounted with a device on the one surface of the metal base material 10 where the retaining portion 16a is formed. The electrode terminal of the semiconductor device 20 is bonded to the inside of the metal film 16 with a bonding wire 22. The semiconductor device 20, the bonding wire 22 and the one surface of the metal base material 10 including the depression 14 are sealed with resin. Then the metal base material 10 is melted and removed to expose the metal film 16.



(51) Int.Cl.⁷ 識別記号 F I テーマコード* (参考)
H 0 1 L 23/12 5 0 1 H 0 1 L 23/12 5 0 1 T 5 F 0 6 7
23/50 23/50 R

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

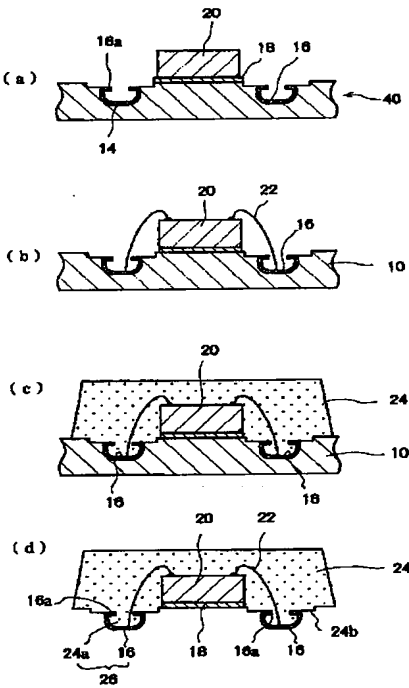
(21) 出願番号	特願2000-180382 (P2000-180382)	(71) 出願人	000190688 新光電気工業株式会社 長野県長野市大字栗田字舎利田711番地
(22) 出願日	平成12年 6 月15日 (2000. 6. 15)	(72) 発明者	倉嶋 信幸 長野県長野市大字栗田字舎利田711番地 新光電気工業株式会社内
		(74) 代理人	100077621 弁理士 綿貫 隆夫 (外 1 名) Fターム (参考) 5F067 AA01 AB04 CC02 CC05 DC19 DC20

(54) 【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 樹脂バンプ部の外表面を被覆する金属膜の剥離、脱落を防止し、信頼性の高い半導体装置を提供する。

【解決手段】 金属基材10の一方の面の素子搭載部の近傍に、該素子搭載部に搭載する半導体素子20と電気的に接続される外部接続端子26の平面配置に合わせて凹部14を形成し、該凹部14の内面を前記金属基材10を溶解するエッチング液で溶解されない金属からなる金属膜16によって被覆した後、前記凹部14の開口縁に潰し加工を施して金属膜16の周縁部が凹部14の内側に突出する係止部16aを形成し、該係止部16aを形成した金属基材10の一方の面の素子搭載部に半導体素子20を搭載して、該半導体素子20の電極端子と前記金属膜16の内面とをワイヤボンディングし、前記半導体素子20、ボンディングワイヤ22及び凹部14を含む前記金属基材10の一方の面側を樹脂封止した後、前記金属基材10を溶解して除去し、前記金属膜16を露出させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体素子を樹脂封止する樹脂封止部の実装面側に樹脂封止部と一体に複数の樹脂バンプ部が形成され、該樹脂バンプ部の外表面が金属膜により被覆されるとともに、該金属膜の内面と半導体素子の電極端子とがワイヤボンディングされてなる半導体装置において、

前記樹脂バンプ部の基部を被覆する金属膜の周縁部が、前記樹脂バンプ部を形成する樹脂中に延在する係止部に形成されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 前記係止部が、前記金属膜の周縁部の全周に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 3】 金属基材の一方の面の素子搭載部の近傍に、該素子搭載部に搭載する半導体素子と電気的に接続される外部接続端子の平面配置に合わせて凹部を形成し、

該凹部の内面を前記金属基材を溶解するエッチング液で溶解されない金属からなる金属膜によって被覆した後、前記凹部の開口縁に潰し加工を施して金属膜の周縁部が凹部の内側に突出する係止部を形成し、

該係止部を形成した金属基材の一方の面の素子搭載部に半導体素子を搭載して、

該半導体素子の電極端子と前記金属膜の内面とをワイヤボンディングし、

前記半導体素子、ボンディングワイヤ及び凹部を含む前記金属基材の一方の面側を樹脂封止した後、

前記金属基材を溶解して除去し、前記金属膜を露出させることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 4】 前記凹部の内面に、金めっき、パラジウムめっき、ニッケルめっき及びパラジウムめっきの順にめっきを施して金属膜を形成することを特徴とする請求項 3 記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は半導体素子を封止する樹脂封止部と一体に樹脂バンプ部が形成され、樹脂バンプ部の外面に導体膜が被着されて外部接続端子が形成された半導体装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 図 7 は半導体素子を封止する樹脂封止部と一体に樹脂バンプ部が形成され、樹脂バンプ部の外表面に金属膜が被着されてバンプ状の外部接続端子が形成された半導体装置の製造方法を示す。図 7 (a) は、銅箔等の金属基材 10 の両面をレジストにより被覆し、露光・現像して金属基材 10 の一方の面の外部接続端子を形成する部位を露出させたレジストパターン 12 を形成し、レジストパターン 12 をマスクとして金属基材 10 をエッチングすることにより、金属基材 10 の一方の面に凹部 14 を形成した状態である。凹部 14 は外部接続

端子となるバンプを形成するためのものである。

【0003】 図 7 (b) は、金属基材 10 に形成した凹部 14 の内面にめっきを施し、凹部 14 の内面を金属膜 16 によって被覆した状態を示す。この金属膜 16 は外部接続端子のバンプの外表面を被覆する部分となるものであり、金属基材 10 を溶解して除去する際に使用するエッチング液によっては溶解されない金属によって形成する。図 7 (c) は、金属基材 10 の両面のレジストを除去した状態で、金属基材 10 の一方の面に金属膜 16 によって内面が被覆された凹部 14 が形成されている状態である。

【0004】 図 7 (d)～(g) は、金属基材 10 に半導体素子 20 を搭載して半導体装置を形成する工程である。図 7 (d) は、金属基材 10 の一方の面の素子搭載部に導電性ペースト 18 を用いて半導体素子 20 を搭載した状態を示す。図 7 (e) は、ワイヤボンディングにより半導体素子 20 と金属膜 16 とを電気的に接続した状態を示す。ワイヤボンディングの際は半導体素子 20 の電極端子と凹部 14 の底部の金属膜 16 の内面とをボンディングワイヤ 22 によって接続する。図 7 (f) は、樹脂封止装置を用いて半導体素子 20、ボンディングワイヤ 22 及び凹部 14 を含む領域を樹脂封止した状態である。24 が樹脂封止部である。図 7 (g) は、金属基材 10 を溶解して除去し、金属膜 16 を外部に露出させて半導体装置を得た状態を示す。金属膜 16 は樹脂封止部 24 の下面からバンプ状に突出した樹脂バンプ部 24a の外表面を被覆して形成されており、樹脂バンプ部 24a 及び金属膜 16 によってバンプ状の外部接続端子 26 が形成された半導体装置が得られる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 図 7 (g) に示す半導体装置は、半導体素子 20 と金属膜 16 とをボンディングワイヤ 22 により直接接続しているから引き回し用の配線パターンを形成する必要がなく、製造が容易であるとともに、半導体装置の小型化を図ることができ、従来の製造装置を用いて量産することが容易であるという利点がある。しかしながら、上記半導体装置は金属膜 16 が樹脂バンプ部 24a の外表面に被着して保持されているのみであり、樹脂と金属膜 16 との密着性が不十分であると樹脂バンプ部 24a の外表面から金属膜 16 が剥離するという問題がある。このため金属膜 16 の樹脂と接する面を化学的に荒らして粗面化したり、金属膜 16 と密着性の良い樹脂材を選ぶことによって金属膜 16 が剥離する問題を解消することが検討されている。

【0006】 本発明は、これらの問題点を解消すべくなされたものであり、その目的とするところは、半導体素子を封止する樹脂封止部と一体に樹脂バンプ部が形成され、樹脂バンプの外表面に金属膜が被着されて外部接続端子が形成された半導体装置において、外部接続端子の金属膜の剥離、脱落を防止し、信頼性の高い製品として

提供することができる半導体装置及びこの半導体装置の好適な製造方法を提供するにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は次の構成を備える。すなわち、半導体素子を樹脂封止する樹脂封止部の実装面側に樹脂封止部と一体に複数の樹脂バンプ部が形成され、該樹脂バンプ部の外表面が金属膜により被覆されるとともに、該金属膜の内面と半導体素子の電極端子とがワイヤボンディングされてなる半導体装置において、前記樹脂バンプ部の基部を被覆する金属膜の周縁部が、前記樹脂バンプ部を形成する樹脂中に延在する係止部に形成されていることを特徴とする。また、前記係止部が、前記金属膜の周縁部の全周に形成されていることは、樹脂バンプ部と金属膜とのくい付きを強固にし、金属膜の剥離、脱落を防止する上で有効である。

【0008】また、半導体装置の製造方法において、金属基材の一方の面の素子搭載部の近傍に、該素子搭載部に搭載する半導体素子と電氣的に接続される外部接続端子の平面配置に合わせて凹部を形成し、該凹部の内面を前記金属基材を溶解するエッチング液で溶解されない金属からなる金属膜によって被覆した後、前記凹部の開口縁に潰し加工を施して金属膜の周縁部が凹部の内側に突出する係止部を形成し、該係止部を形成した金属基材の一方の面の素子搭載部に半導体素子を搭載して、該半導体素子の電極端子と前記金属膜の内面とをワイヤボンディングし、前記半導体素子、ボンディングワイヤ及び凹部を含む前記金属基材の一方の面側を樹脂封止した後、前記金属基材を溶解して除去し、前記金属膜を露出させることを特徴とする。また、前記凹部の内面に、金めっき、パラジウムめっき、ニッケルめっき及びパラジウムめっきの順にめっきを施して金属膜を形成することにより、ワイヤボンディング性が良好な金属膜を形成することができ、はんだ付け等による実装が確実にできる半導体装置を製造することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。本発明に係る半導体装置の製造方法は金属基材を利用して半導体装置を製造する点においては、前述した従来の半導体装置の製造方法と同様である。すなわち、金属基材の一方の面に凹部を形成し、凹部の内面を金属膜によって被覆し、金属基材の一方の面の素子搭載部に半導体素子を搭載し、半導体素子と金属膜とをワイヤボンディングにより電氣的に接続し、金属基材の半導体素子を搭載した面を樹脂封止した後、金属基材を溶解して除去することにより、樹脂封止部の外表面にバンプ状に突出した外部接続端子を形成して半導体装置を得る。

【0010】本発明に係る半導体装置の製造方法で特徴とする点は、金属基材に形成する外部接続端子を形成す

るための金属膜を加工する方法にある。以下では、まず、金属基材を加工して半導体素子を搭載する金属フレームを形成するまでの加工方法について説明する。図1は金属基材10に凹部14を形成して凹部14の内面を金属膜16によって被覆するまでの加工工程を示す。図1(a)は、まず、銅箔等の金属基材10の両面をレジスト11によって被覆した状態である。金属基材10は後工程でエッチング液を用いて溶解して除去するから、金属基材10にはエッチングによって容易に溶解して除去できる材料を選択するのがよい。本実施形態では、金属基材10として、厚さ0.15mmの銅材を使用している。

【0011】図1(b)は、レジスト11を露光・現像し金属基材10の凹部14を形成する部位を露出させたレジストパターン12を形成した状態である。凹部14は金属基材10の一方の面のみに設ける。したがって、金属基材10の一方の面のレジスト11を露光・現像してレジストパターン12を形成している。図1(c)は、レジストパターン12をマスクとして金属基材10をエッチングし、金属基材10に凹部14を形成した状態を示す。本実施形態では、凹部14は平面寸法が0.6mm、深さ0.1mm程度に形成した。

【0012】図1(d)は、金属基材10をエッチングして形成した凹部14の内面にめっきを施し、凹部14の内面を金属膜16によって被覆した状態を示す。13は金属基材10のエッチングに使用したレジストパターン12を溶解して除去した後、金属基材10の表面を被覆しためっき用のレジストである。めっき用のレジスト13をエッチングして金属基材10の凹部13を露出させてめっきを施す。金属膜16を形成するめっきは適宜選択可能であるが、本実施形態では、外部接続端子の外表面に露出する側から、金めっきーパラジウムめっきーニッケルめっきーパラジウムめっきを施して4層構成によって形成している。このようなめっき構成とすることによって金属膜16のワイヤボンディング性を良好とし実装時のはんだ付け性を良好にすることができる。金属膜16の総厚は5～10μmである。図1(e)は、めっきを施した後、めっき用のレジスト13を溶解して除去した状態である。金属基材10の一方の面に凹部14が形成され、凹部14の内面が金属膜16によって被覆されている。

【0013】図2は、本願発明で特徴的な加工工程で、凹部14の開口縁に潰し加工を施し、凹部14の内面を被覆する金属膜16の周縁部に係止部16aを形成する加工工程を示している。図2(a)は、内面が金属膜16によって被覆された凹部14を形成した金属基材10である。図2(b)は、この金属基材10に潰し加工を施した状態を示す。ポンチ30は金属基材10に当接する端面を略平坦面に形成するとともに、ポンチ30の端面の平面寸法を凹部14の開口寸法よりも若干大きく形成

10

20

30

40

50

し、凹部 14 の上方から金属基材 10 を水平に突くことによって、凹部 14 の開口縁をわずかに潰し、この潰し加工により凹部 14 の内面に被着されている金属膜 16 の周縁部を凹部 14 の内側に突出させて係止部 16a を形成する。32 は潰し加工により凹部 14 の開口縁に形成された段差部である。

【0014】金属基材 10 の凹部 14 に施す潰し加工は、図 2 (b) に示すように、金属膜 16 の端縁を凹部 14 の内側に突出させるようにすることを目的とするものであり、金属膜 16 の周縁部を凹部 14 の内側に突出させることによって、半導体素子を樹脂封止した際に樹脂に金属膜 16 がくい付き、金属膜 16 が樹脂から剥離したり脱落したりすることを防止する。図 2 (b) に示す例は、係止部 16a が金属基材 10 の平面と略平行に突出するように加工した例であるが、係止部 16a が凹部 14 の内側に若干突出するように加工することで、金属膜 16 が剥離することを防止することができる。ポンチ 30 の端面の形状を、ポンチ 30 によって金属基材 10 を突いた際に、金属基材 10 の肉を内側に寄せて金属膜 16 の周縁部が凹部 14 の内側に突出しやすくなるようにしてもよい。

【0015】また、係止部 16a は金属膜 16 の周縁部の全周にわたってリング状に形成してもよいし、金属膜 16 の周縁部の一部を潰し加工して、金属膜 16 の周縁部に部分的に凹部 14 の内側に突出する部位を形成して係止部 16a としてもよい。図 3 は、金属基材 10 に凹部 14 を形成し、凹部 14 の内面を金属膜 16 によって被覆し、凹部 14 に潰し加工を施して金属膜 16 の周縁部に係止部 16a を形成した金属フレーム 40 の平面図を示す。17 は半導体素子を搭載する素子搭載部である。素子搭載部 17 の周囲に、内面に金属膜 16 が被覆された凹部 14 が形成されている。図 4 は金属フレームを拡大して示す平面図であり、金属膜 16 の周縁部に係止部 16a が形成されていることを示す。金属基材 10 に上述したように凹部 14 等を加工する場合は、実際には、短冊状あるいは大判の金属基材 10 を被加工品とし、この金属基材 10 に所要の加工を施して金属フレーム 40 を形成する。

【0016】図 5 は、上記のようにして形成した金属フレームに半導体素子 20 を搭載し、樹脂封止して半導体装置を製造する工程を示す。図 5 (a) は、金属フレーム 40 の素子搭載部 17 に導電性ペースト 18 を用いて半導体素子 20 を搭載した状態である。図 5 (b) は、次に、ワイヤボンディングにより半導体素子 20 と金属膜 16 とを電氣的に接続した状態である。ワイヤボンディングの際には、半導体素子 20 の電極端子と凹部 14 の底部の金属膜 16 の内面とをボンディングする。22 がボンディングワイヤである。なお、ワイヤボンディングによって半導体素子 20 と金属膜 16 とを接続する他の方法として、凹部 14 の底部の金属膜 16 の内面にあら

かじめ金バンプを形成しておき、この金バンプ上に金ワイヤをワイヤボンディングして接続する方法も可能である。

【0017】図 5 (c) は、金属基材 10 の半導体素子 20 を搭載した面を樹脂封止した状態を示す。この樹脂封止の際には、半導体素子 20、ボンディングワイヤ 22 及び金属膜 16 (凹部 14) を封止するよう樹脂成形する。樹脂封止金型を用いた樹脂封止により、凹部 14 内に樹脂が充填され、樹脂封止部 24 が一体に樹脂成形される。図 5 (d) は、樹脂封止が終了した後、金属基材 10 を塩化第 2 鉄を主成分とするエッチング液により溶解して除去し、半導体装置を得た状態を示す。金属基材 10 を溶解して除去することにより、樹脂封止部 24 に半導体素子 20 及びボンディングワイヤ 22 が封止されるとともに、樹脂封止部 24 の実装面側の外面に外部接続端子 26 がバンプ状に突出して形成された半導体装置が得られる。

【0018】外部接続端子 26 は、樹脂封止した際に凹部 14 に樹脂が充填されることによってバンプ状に成形される樹脂バンプ部 24a の外表面に金属膜 16 が被着されて形成されている。金属膜 16 の周縁部には図 2 (b) に示すように係止部 16a が形成されているから、樹脂封止の際に係止部 16a が樹脂中にくい込んで樹脂成形され、金属膜 16 が樹脂バンプ部 24a から剥離したり脱落したりすることを防止する。なお、樹脂バンプ部 24a の基部には、金属膜 16 に潰し加工を施した際に金属基材 10 の表面に形成された段差 32 による突部 24b が形成される。

【0019】本実施形態の半導体装置によれば、金属膜 16 の周縁部に係止部 16a を設けて金属膜 16 の剥離あるいは脱落を防止したことにより、金属膜 16 の内面を荒らして粗面化することによって金属膜 16 と樹脂との密着性を向上させるといった必要がなくなり、ワイヤボンディング性を重視した金属膜 16 の構成とすることができ、半導体素子 20 と外部接続端子 16 とを確実に電氣的に接続することが可能になる。また、半導体素子 20 の樹脂封止に使用する樹脂材として、金属膜 16 との密着性よりも放熱性を重視した材料を選ぶといったことが可能になり、これによって半導体装置の信頼性を向上させることが可能になる。

【0020】なお、半導体素子を搭載する金属フレームは種々の形状に形成することができ、これによって半導体装置も任意の形状に形成することができる。図 6 に示す半導体装置の製造方法は、凹部状の素子搭載部を形成した金属フレームを使用して半導体装置を製造することを特徴とする。図 6 (a) は、金属基材 10 の表面にエッチング用のレジストパターン 12 を形成し、ハーフエッチングにより外部接続端子を形成するための凹部 14 と半導体素子 20 を搭載する素子搭載用凹部 50 を形成した状態である。図 6 (b) は、めっき用のレジスト 13 に

よって金属基材 10 の表面を被覆し、めっきを施して凹部 14 の内面と素子搭載凹部 50 の内面を金属膜 16、52 によって被覆した状態である。金属膜 16、52 は適宜めっきを順次施すことによって複数の層構成とすることができる。

【0021】図 6(c)は、本発明に係る半導体装置の製造方法において特徴的な工程で、凹部 14 及び素子搭載凹部 50 の開口縁に潰し加工を施し、凹部 14 及び素子搭載凹部 50 の内面を被覆する金属膜 16、52 の周縁部に係止部 16a、52a を形成した状態である。このようにして形成した金属フレーム 40 に半導体素子 20 を接着剤層を介して搭載し、金属フレーム 40 の半導体素子 20 を搭載した面を樹脂封止し（図 6(d)）、樹脂封止した後、金属フレーム 40 を溶解して除去することによって樹脂封止部 24 の外面から外部接続端子 26 がバンプ状に突出した半導体装置を得ることができる。

【0022】本実施形態の半導体装置は素子搭載凹部 50 に半導体素子 20 を搭載して半導体素子 20 の搭載位置を低くすることにより半導体装置の薄型化を図ることが可能になる。また、素子搭載凹部 50 を半導体素子 20 が搭載される中央部が一段低位となる形状に形成し、半導体素子 20 から素子搭載凹部 50 の内面を被覆する金属膜 52 の段差部分にワイヤボンディング可能とすることにより、金属膜 52 を接地電位あるいは電源電位として半導体素子 20 と接地電位等とを容易に電気的に接続することが可能となる。

【0023】本実施形態の半導体装置の場合も、上述した実施形態と同様に、樹脂バンプ部 24a の外表面を被覆する金属膜 16 の剥離あるいは脱落を効果的に防止することができる。また、半導体素子 20 が搭載される金属膜 52 についても係止部 52a を形成したことによって樹脂封止部 24 から金属膜 52 が剥離することを防止ことができ、半導体装置の信頼性を向上させることができる。

【0024】

【発明の効果】本発明に係る半導体装置によれば、上述したように、外部接続端子を構成する金属膜の剥離や脱落を効果的に防止することができ、信頼性の高い半導体装置として提供することができる。また、本発明に係る*

* 半導体装置の製造方法によれば、金属膜に容易に係止部を形成することができ、金属膜の剥離や脱落を防止した信頼性の高い半導体装置を製造することが可能になる。また、これによって、確実にワイヤボンディングでき、放熱性にすぐれた半導体装置を提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】半導体装置の製造に用いる金属フレームを製造する工程を示す説明図である。

【図 2】金属膜の周縁部に係止部を形成する工程を示す説明図である。

【図 3】半導体装置の製造に用いる金属フレームの例を示す平面図である。

【図 4】金属フレームを拡大して示す説明図である。

【図 5】金属フレームを用いて半導体装置を製造する実施形態を示す説明図である。

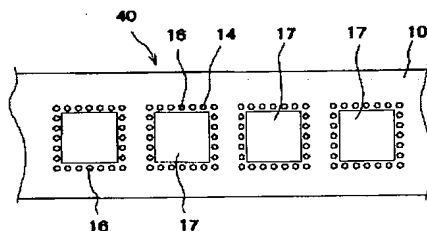
【図 6】金属フレームを用いて半導体装置を製造する他の実施形態を示す説明図である。

【図 7】半導体装置の従来の製造方法を示す説明図である。

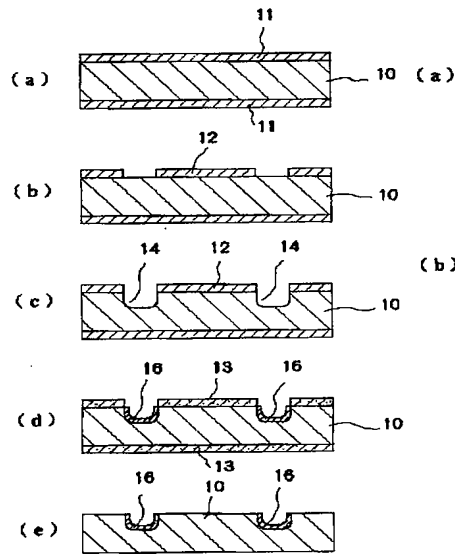
【符号の説明】

- 10 金属基材
- 11 レジスト
- 12 レジストパターン
- 13 レジスト
- 14 凹部
- 16 金属膜
- 16a 係止部
- 17 素子搭載部
- 18 導電性ペースト
- 20 半導体素子
- 22 ボンディングワイヤ
- 24 樹脂封止部
- 24a 樹脂バンプ部
- 24b 突部
- 26 外部接続端子
- 30 ポンチ
- 40 金属フレーム

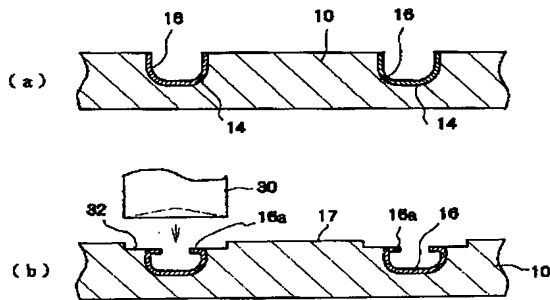
【図 3】



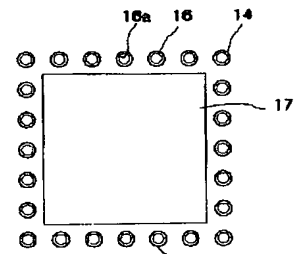
【図 1】



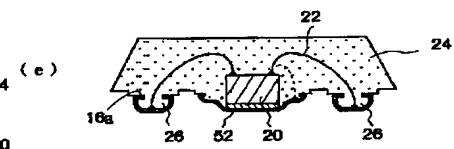
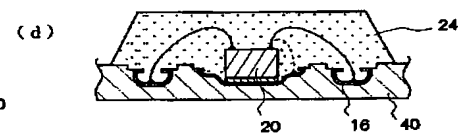
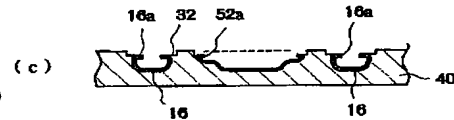
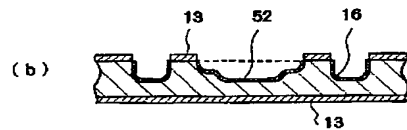
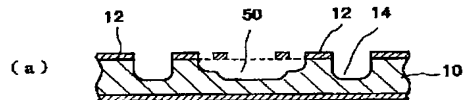
【図 2】



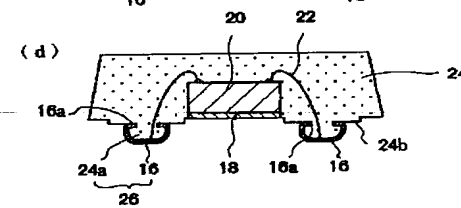
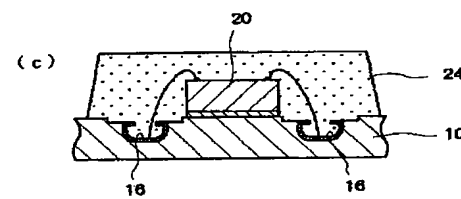
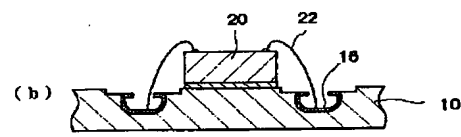
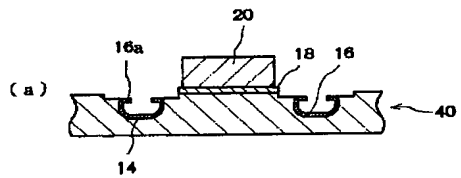
【図 4】



【図 6】



【図 5】



【図 7】

